



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09138927 A**

(43) Date of publication of application: 27 . 05 . 97

(51) Int. Cl.

G11B 5/596
G11B 5/82
(21) Application number: **07298553**(71) Applicant: **SONY CORP**

(22) Date of filing: 16 . 11 . 95

(72) Inventor: **SUZUKI KAZUYA**(54) **DEVICE FOR MAGNETIZING MAGNETIC DISK
AND METHOD THEREFOR**

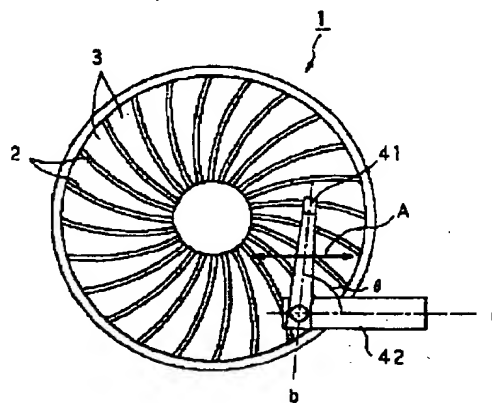
Consequently, an azimuth loss is minimized, and the magnetic disk 1 is satisfactorily magnetized.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To satisfactorily magnetize all over the surface of the magnetic disk by setting an angle to be formed by the moving direction of a magnetizing magnetic head and the direction of the magnetizing magnetic head to satisfy specified conditions.

SOLUTION: The angle θ formed by the moving direction (a) of the magnetizing magnetic head 41 by a head operating stage 42 and the direction (b) of the magnetizing magnetic head 41 is set to such an angle as shown in an expression of $\theta = (\theta_a + \theta_b) / 2$. In this expression, θ_a is an angle when magnetization is optimally performed in the outermost circumferential part in a magnetization range of the magnetic disk 1, while θ_b is an angle when magnetization is optimally performed in the innermost circumferential part. By setting the direction of the magnetizing magnetic head 41 in such a way, a change of an inclination of the magnetizing magnetic head 41 to a servo zone to be caused at the time of moving the magnetizing magnetic head 41 is minimized.



$$\theta = (\theta_a + \theta_b) / 2$$

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-138927

(43) 公開日 平成9年(1997)5月27日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 5/596
5/82

識別記号

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 5/596
5/82

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-298553

(22) 出願日 平成7年(1995)11月16日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 鈴木 一也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

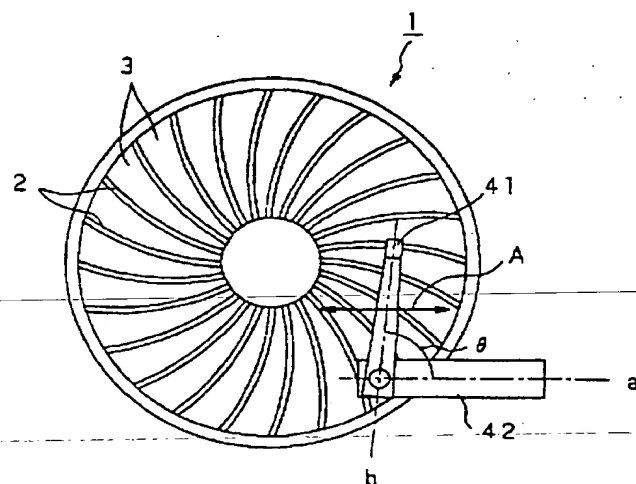
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 磁気ディスクの着磁装置及び着磁方法

(57) 【要約】

【課題】 サーボ信号を示す凹凸が形成された略円弧状のサーボゾーンを有する磁気ディスクを、凹部と凸部とで磁化方向が異なるように、良好に着磁することが可能な着磁装置及び着磁方法を提供する。

【解決手段】 着磁用磁気ヘッドの移動方向と着磁用磁気ヘッドの向きとが成す角度を、磁気ディスクの外周近傍において着磁が最適に行われるときの角度と、磁気ディスクの内周近傍において着磁が最適に行われるときの角度との中間の角度に設定する。



着磁用磁気ヘッドの移動方向と
着磁用磁気ヘッドの向きとが成す角度を示す模式図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーボ信号を示す凹凸が形成されたサーボゾーンを有する磁気ディスクを、凹部と凸部とで磁化方向が異なるように着磁する磁気ディスクの着磁装置であって、

磁気ディスクを着磁するための着磁用磁気ヘッドと、上記着磁用磁気ヘッドが任意の向きに装着固定され、この着磁用磁気ヘッドを平行に移動するヘッド操作ステージとを備えることを特徴とする磁気ディスクの着磁装置。

【請求項2】 サーボ信号を示す凹凸が形成された略円弧状のサーボゾーンを有する磁気ディスクに対して、着磁用磁気ヘッドを平行に移動させながら、凹部と凸部とで磁化方向が異なるように着磁処理を施す際に、着磁用磁気ヘッドの移動方向と着磁用磁気ヘッドの向きとが成す角度を、磁気ディスクの外周近傍において着磁が最適に行われるときの角度と、磁気ディスクの内周近傍において着磁が最適に行われるときの角度との略中間の角度に設定することを特徴とする磁気ディスクの着磁方法。

【請求項3】 前記着磁処理を施す際に、線速度が一定となるように磁気ディスクを回転させることを特徴とする請求項2記載の磁気ディスクの着磁方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、サーボ信号を示す凹凸が形成された磁気ディスクの着磁装置及び着磁方法に関する。すなわち、本発明は、サーボ信号を示す凹凸が形成された磁気ディスクに対して、凹部と凸部とで磁化方向が異なるように着磁処理を施して、サーボ信号を磁気的に書き込むための装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】磁気ディスクは、高記録密度化が求められており、これを実現するために、更なるトラック密度の向上が望まれている。ここで、トラック密度を高めるためには、磁気ヘッドの磁気ディスクに対する位置決め、すなわちトラッキングを精度良く行うことが要求される。

【0003】そして、通常、磁気ディスクに対するトラッキングは、磁気ディスク上に予め位置決めのための信号、すなわちサーボ信号を書き込んでおき、この予め書き込まれたサーボ信号に基づいて、対象となるトラックの中央に磁気ヘッドが位置するように、磁気ヘッドの位置をアクチュエータ等によって制御することによって行われる。ここで、サーボ信号は、当然の事ながら、精度良く磁気ディスク上に書き込まれている必要があり、サーボ信号が精度良く磁気ディスクに書き込まれているか否かによって、トラッキングの精度が決まってしまう。

【0004】従来、このようなサーボ信号を磁気ディス

クに書き込む方法としては、磁気ヘッドを備えたサーボライターと呼ばれる装置を用いて、サーボライターの磁気ヘッドによって磁気ディスクにサーボ信号を磁気的に直接書き込む方法が用いられてきた。しかし、この方法では、サーボ信号を磁気ディスクに書き込むときの精度が、磁気ヘッドを磁気ディスク上に送り出すヘッド送り機構の精度によって決まってしまう。したがって、このような方法では、ヘッド送り機構として、特別に精度の優れた専用のヘッド送り機構が必要となる。また、専用のヘッド送り機構であっても、機械的な動作を伴うため、精度の向上には限界があり、このヘッド送り機構の精度がトラックの高密度化の妨げとなってしまう。

【0005】そこで、磁気ヘッドで磁気ディスクにサーボ信号を直接書き込むのではなく、プラスチックやガラス等のような非磁性材料からなる基板に、サーボ信号に対応する凹凸が形成されたサーボゾーンを予め設けておく方法が開発されている。

【0006】この方法では、先ず、フォトリソグラフィ等の技術を応用して、サーボ信号に対応する凹凸が形成されたサーボゾーンを予め基板上に設けておく。そして、このような凹凸が設けられた基板上に磁性層を形成して磁気ディスクとし、その後、このように凹凸が設けられた磁気ディスクに対して、凹部及び凸部に互いに逆極性の磁気信号を書き込み、これをサーボ信号とする。

【0007】ここで、サーボ信号を示す凹凸が形成された領域であるサーボゾーンは、通常、磁気ディスクの中心から放射状に複数形成される。そして、各サーボゾーンは、記録再生時における磁気ヘッドの軌跡に沿うように設けられる。

【0008】したがって、例えば、回転することによって磁気ディスクの内周から外周、又は外周から内周へと移動しながら記録再生を行うタイプの磁気ヘッド、すなわち回転型記録再生用磁気ヘッドによって記録再生が行われる磁気ディスクでは、図7に示すように、磁気ディスク100の中心から放射状に、回転型記録再生用磁気ヘッドの軌跡に沿うような円弧状の複数のサーボゾーン101が形成される（以下、このようにサーボゾーンがパターンニングされた磁気ディスクを「回転型ヘッド用磁気ディスク」と称する。）。

【0009】また、平行移動することによって磁気ディスクの内周から外周、又は外周から内周へと移動しながら記録再生を行うタイプの磁気ヘッド、すなわち直動型記録再生用磁気ヘッドによって記録再生が行われる磁気ディスクでは、図8に示すように、磁気ディスク110の中心から放射状に、直動型記録再生用磁気ヘッドの軌跡に沿うような、磁気ディスク110の半径方向に平行な複数のサーボゾーン111が形成される（以下、このようにサーボゾーンがパターンニングされた磁気ディスクを「直動型ヘッド用磁気ディスク」と称する。）。

【0010】そして、このような磁気ディスクへのサーボ信号の書き込みは、サーボゾーンに形成された凹部と凸部とで磁化方向が互いに逆となるように、着磁用磁気ヘッドによって磁気ディスクを着磁することによって行われる。すなわち、サーボ信号は、先ず、着磁用磁気ヘッドに一定の大きな記録電流を供給しながら、着磁用磁気ヘッドで磁気ディスクを走査して、凸部と凹部の両方の磁化方向が一定となるように磁気ディスクを着磁し、その後、着磁用磁気ヘッドに一定の小さな逆向きの記録電流を供給しながら、再び着磁用磁気ヘッドで磁気ディスクを走査して、凸部の磁化方向だけが逆方向となるように磁気ディスクを着磁することによって書き込まれる。ここで、着磁用磁気ヘッドによる磁気ディスクの走査は、磁気ディスクを回転させながら、着磁用磁気ヘッドを、磁気ディスクの内周から外周、又は外周から内周へと移動させることによって行われ、これにより、磁気ディスクの全トラックについてサーボ信号が磁気的に書き込まれることとなる。

【0011】このような方法において、サーボ信号の精度は、凹凸のパターニングの精度によって決定されるが、フォトリソグラフィ等によるパターニングは、ヘッド送り機構のように機械的な動作を伴うものに比べて遥かに精度が優れている。したがって、この方法によれば、サーボ信号を精度良く磁気ディスクに書き込むことが可能となり、その結果、トラック密度の向上を図ることができる。また、このような凹凸は、射出成形によって非常に容易に形成することができるので、このような磁気ディスクは、大量且つ安価に製造することが可能であるという利点もある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、通常、上述のような磁気ディスクの着磁は、着磁用磁気ヘッドを、磁気ディスクの半径方向に平行に移動させることによって行われる。すなわち、図9に示すように、従来、磁気ディスク120の着磁は、着磁用磁気ヘッド121の移動方向A1と、着磁用磁気ヘッド121の向きB1とが成す角度が90度となるように着磁用磁気ヘッド121を直動ステージ122に固定した上で、直動ステージ122によって着磁用磁気ヘッド121を磁気ディスク120の内周から外周、又は外周から内周へと直線的に移動させることによって行われている。

【0013】しかし、着磁対象の磁気ディスクが回転型ヘッド用磁気ディスクの場合、上述のように着磁用磁気ヘッドを直線的に移動させると、サーボゾーンに対する着磁用磁気ヘッドの向きがサーボゾーンの位置によって変化してしまう。したがって着磁対象の磁気ディスクが回転型ヘッド用磁気ディスクの場合には、特に磁気ディスクの外周よりの部分や内周よりの部分において、サーボゾーンに対する着磁用磁気ヘッドの角度、すなわちyaw角が変化してしまい、その結果、アジマス損失等が

生じて着磁を良好に行うことができなかった。

【0014】ここで、回転型ヘッド用磁気ディスクの着磁を良好に行う方法としては、回転ステージを用いる方法が考えられる。すなわち、図10に示すように、着磁用磁気ヘッド130を回転ステージ131に取り付けて、図10の矢印A2に示すように、回転型ヘッド用磁気ディスク132に設けられたサーボゾーン133の形状に沿うように、着磁用磁気ヘッド130を回転ステージ131によって回転させることにより、回転型ヘッド用磁気ディスク132の着磁を良好に行うことができる。

【0015】しかし、一般に、回転ステージは機構が複雑で高価なため、このように回転ステージを用いた着磁方法ではコストが高くなってしまう。また、このように着磁用磁気ヘッドを回転させる場合には、着磁用磁気ヘッドの軌跡とサーボゾーンの形状とが一致しなければならないが、着磁用磁気ヘッドの軌跡とサーボゾーンの形状とが一致するように、着磁用磁気ヘッドの回転ステージへの取り付けや、着磁用磁気ヘッドの回転中心の設定等を行うことは非常に難しい。

【0016】また、このように回転ステージが設けられた着磁装置は、回転型ヘッド用磁気ディスクの着磁は良好に行うことができるが、直動型ヘッド用磁気ディスクの着磁を良好に行うことはできない。したがって、回転型ヘッド用磁気ディスクと直動型ヘッド用磁気ディスクの両方を着磁したい場合には、回転型ヘッド用磁気ディスクを着磁するための専用の着磁装置と、直動型ヘッド用磁気ディスクを着磁するための専用の着磁装置とを、それぞれ別々に用意する必要がある。

【0017】そこで、本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、回転型ヘッド用磁気ディスクを、回転ステージを要することなく、直動ステージだけで良好に着磁することが可能であり、しかも、回転型ヘッド用磁気ディスクと直動型ヘッド用磁気ディスクの両方を良好に着磁することが可能な磁気ディスクの着磁装置及び着磁方法を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために完成された本発明に係る磁気ディスクの着磁装置は、サーボ信号を示す凹凸が形成されたサーボゾーンを有する磁気ディスクを、凹部と凸部とで磁化方向が異なるように着磁する磁気ディスクの着磁装置であって、磁気ディスクを着磁するための着磁用磁気ヘッドと、上記着磁用磁気ヘッドが任意の向きに装着固定され、この着磁用磁気ヘッドを平行に移動するヘッド操作ステージとを備えることを特徴とするものである。

【0019】このような磁気ディスクの着磁装置では、着磁用磁気ヘッドを移動させたときに、サーボゾーンに対する着磁用磁気ヘッドの向きの変化が小さくなるよう

10

20

30

40

50

に、着磁用磁気ヘッドの向きを設定することができる。

【0020】一方、本発明に係る磁気ディスクの着磁方法は、サーボ信号を示す凹凸が形成された略円弧状のサーボゾーンを有する磁気ディスクに対して、着磁用磁気ヘッドを平行に移動させながら、凹部と凸部とで磁化方向が異なるように着磁処理を施す際に、着磁用磁気ヘッドの移動方向と着磁用磁気ヘッドの向きとが成す角度を、磁気ディスクの外周近傍において着磁が最適に行われるときの角度と、磁気ディスクの内周近傍において着磁が最適に行われるときの角度との略中間の角度に設定することを特徴とするものである。

【0021】このような磁気ディスクの着磁方法では、着磁用磁気ヘッドを移動させたときに、サーボゾーンに対する着磁用磁気ヘッドの向きの変化が小さいので、磁気ディスクの全面にわたって良好に着磁することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるため、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0023】まず、本実施の形態において、サーボ信号を磁気的に書き込むために着磁処理が施される磁気ディスクについて説明する。

【0024】本実施の形態において着磁の対象となる磁気ディスクは、回転型記録再生用磁気ヘッドによって記録再生が行われる磁気ディスク、すなわち回転型ヘッド用磁気ディスクである。そして、図1に示すように、この磁気ディスク1は、プラスチックやガラス等の非磁性材料からなる円盤状の基板上に磁性層が形成されてなり、サーボ信号が書き込まれる領域であるサーボゾーン2と、通常のデータが記録される領域であるデータゾーン3とを有している。ここで、サーボゾーン2とデータゾーン3は、磁気ディスク1の円周方向M1に互いに交互となるように、磁気ディスク1の中心から放射状に一定の間隔で複数形成されている。そして、この磁気ディスク1の各サーボゾーン2は、回転型記録再生用磁気ヘッドの移動方向に沿うような円弧状に形成されている。

【0025】この磁気ディスク1の各サーボゾーン2には、例えば、図2に示すように、オートゲインコントロール等に使用されるバースト信号等が記録されるバースト部2a、磁気ディスク1の半径方向M2におけるトラックの位置を示すトラック位置情報等が記録されるアドレス部2b、及びトラック制御用の信号等が記録されるファインパターン部2cが形成されており、一方、各データゾーン3には、通常のデータが記録されるデータトラック部3aが形成されている。すなわち、磁気デ

ィスク1は、各トラックについて、トラック方向に、バースト部2a、アドレス部2b、ファインパターン部2c及びデータトラック部3aが順次形成されている。なお、サーボゾーン2には、必要に応じて、バースト部2a、アドレス部2b及びファインパターン部2c以外の部分が形成されていてもよいことは言うまでもない。

【0026】そして、磁気ディスク1の表面には、バースト部2a、アドレス部2b、ファインパターン部2c及びデータトラック部3aに対応するように、凸部1a及び凹部1bが形成されている。ここで、磁気ディスク1は、磁気ディスク1の断面図である図3に示すように、基板4と、基板4上に形成された磁性層5とからなり、この基板4の表面に、バースト部2a、アドレス部2b、ファインパターン部2c及びデータトラック部3aに対応するように凸部1a及び凹部1bが形成されている。なお、磁気ディスク1は、このような凸部1a及び凹部1bが形成されているものであれば、基板4及び磁性層5だけからなるものでなくてもよく、例えば、表面に保護層等が形成されていてもよい。

【0027】そして、この磁気ディスク1を使用するときには、予め、バースト部2a、アドレス部2b及びファインパターン部2cに、サーボ信号が書き込まれる。すなわち、図2に示すように、バースト部2a、アドレス部2b及びファインパターン部2cの凸部1aに対応する部分に磁気信号m1が着磁されると共に、バースト部2a、アドレス部2b及びファインパターン部2cの凹部1bに対応する部分に、凸部1aに対応する部分に記録された磁気信号m1と磁化方向が逆の磁気信号m2が着磁される。

【0028】つぎに、以上のような磁気ディスク1に対して着磁処理を行う着磁装置の一構成例について説明する。

【0029】この着磁装置は、サーボ信号を示す凹凸が形成された上述のような磁気ディスク1に対して着磁処理を施して、サーボ信号を磁気的に書き込む装置であり、図4に示すように、着磁対象の磁気ディスク1を支持し回転させる回転制御部30と、磁気ディスク1に対して着磁処理を行う着磁用磁気ヘッドが配されたヘッド操作部40と、ヘッド操作部40への記録電流の供給等を行う信号処理部50とを備えている。

【0030】上記回転制御部30は、磁気ディスク1を支持し回転させるディスク回転部31と、ディスク回転部31に接続された回転コントローラ32とを備えており、回転コントローラ32によってディスク回転部31の回転が制御されるようになっている。

【0031】そして、ヘッド操作部40は、ディスク回転部31上の磁気ディスク1に対して着磁処理を行う着磁用磁気ヘッド41と、着磁用磁気ヘッド41が装着固定されたヘッド操作ステージ42と、ヘッド操作ステージ42の動作を制御するステージコントローラ43とを

備えている。

【0032】ここで、着磁用磁気ヘッド41は、信号処理部50に接続されており、信号処理部50から供給される直流の記録電流によって磁気ディスク1に対して着磁処理を行う。そして、このような着磁用磁気ヘッド41が装着固定されたヘッド操作ステージ42は、ステージコントローラ43からの信号によって動作が制御される。すなわち、ステージコントローラ43からの信号によってヘッド操作ステージ42が動作し、これにより、ヘッド操作ステージ42に装着固定された着磁用磁気ヘッド41が、磁気ディスク1の内周から外周、又は外周から内周へと移動する。ここで、ヘッド操作ステージ42の動作を制御するステージコントローラ43は、信号処理部50に接続されており、着磁処理を行うときに、着磁用磁気ヘッド41の磁気ギャップの位置、すなわち着磁が行われている位置を示す位置データを、磁気ディスク1の半径方向の値として信号処理部50に送信する。

【0033】上記ヘッド操作ステージ42は、いわゆる直動ステージであり、図4中矢印Aに示すように、着磁用磁気ヘッド41を、磁気ディスク1の内周から外周、又は外周から内周へと平行に動かすことができるようになっている。また、このヘッド操作ステージ42は、着磁用磁気ヘッド41の移動方向と着磁用磁気ヘッド41の向きとが成す角度を任意に設定して、着磁用磁気ヘッド41を装着固定することが可能となっている。すなわち、ヘッド操作ステージ42は、図4中矢印Bに示すように、着磁用磁気ヘッド41を磁気ディスク1の主面に対して平行に回転させ、任意の位置で固定できるようになっている。

【0034】このように、本実施の形態に係る着磁装置では、ヘッド操作ステージ42により、着磁用磁気ヘッド41の移動方向と着磁用磁気ヘッド41の向きとが成す角度を任意に設定することが可能となっている。したがって、この着磁装置では、磁気ディスク1の着磁を行う際に、後述するように、サーボゾーンに対する着磁用磁気ヘッド20の向きの変化が小さくなるように、着磁用磁気ヘッド20の向きを設定することができる。

【0035】なお、このようなヘッド操作部40に配される着磁用磁気ヘッド41は、磁気ディスク1に対して着磁だけを行うのではなく、着磁されて書き込まれたサーボ信号を再生できるようになっていてもよい。そして、着磁用磁気ヘッド41が再生機能を兼ね備えている場合には、磁気ディスク1を着磁してサーボ信号を書き込んだ後に、着磁用磁気ヘッド41によって書き込まれたサーボ信号を再生することにより、着磁が適切に行われたかを確認することが可能となる。

【0036】一方、信号処理部50は、記録電流を発生し供給するための電流発生器51と、信号を増幅するための信号増幅回路52と、信号を処理するための信号処

理回路53と、各種データを保存するためのメモリ54とを備えている。ここで、電流発生器51は、信号増幅回路52及び信号処理回路53に接続されており、信号増幅回路52は、電流発生器51、信号処理回路53及び着磁用磁気ヘッド41と接続されており、信号処理回路53は、電流発生器51、信号増幅回路52、メモリ54及びステージコントローラ43と接続されており、メモリ54は、信号処理回路53と接続されている。

【0037】そして、磁気ディスク1に対して着磁を行うとき、信号処理回路53は、予めメモリ54に保存されている着磁対象の磁気ディスク1に関するデータを読み出し、このデータに基づいて、電流発生器51に記録電流の大きさを指示する信号を供給すると共に、ステージコントローラ43にA/Dコンバータ53aを介して着磁用磁気ヘッド41の動作を指示する信号を供給する。そして、電流発生器51は、このように信号処理回路53から供給された信号に基づいて記録電流を発生させて信号増幅回路52に供給し、信号増幅回路52は、この記録電流を増幅して着磁用磁気ヘッド41に供給する。一方、ステージコントローラ43は、このように信号処理回路53から供給された信号に基づいて、上述したようにヘッド操作ステージ42の動作を制御する。また、このように磁気ディスク1に対して着磁処理を行うとき、信号処理回路53は、上述したようにステージコントローラ43からA/Dコンバータ53aを介して着磁用磁気ヘッド41の位置データを受け取り、この位置データをメモリ54に保存する。

【0038】つぎに、以上のような着磁装置を用いた着磁方法の一例について説明する。

【0039】磁気ディスク1の着磁を行う際は、図5のフローチャートに示すように、まず、ステップST1において、着磁用磁気ヘッド41を磁気ディスク1の主面に対して平行に回転させて、図6に示すように、ヘッド操作ステージ42による着磁用磁気ヘッド41の移動方向aと、着磁用磁気ヘッド41の向きbとが成す角度 θ を、磁気ディスク1の着磁対象範囲内における最外周部分において着磁が最適に行われるときの角度と、磁気ディスク1の着磁対象範囲内における最内周部分において着磁が最適に行われるときの角度との中間の角度となるように設定した上で、着磁用磁気ヘッド41をヘッド操作ステージ42に固定する。

【0040】すなわち、このステップST1において、ヘッド操作ステージ42による着磁用磁気ヘッド41の移動方向aと、着磁用磁気ヘッド41の向きbとが成す角度 θ は、磁気ディスク1の着磁対象範囲内における最外周部分において着磁が最適に行われるときの角度を θ_a とし、磁気ディスク1の着磁対象範囲内における最内周部分において着磁が最適に行われるときの角度を θ_b としたとき、下記式(1)で表されるような角度に設定される。

【0041】 $\theta = (\theta_a + \theta_b) / 2 \dots (1)$
 ここで、磁気ディスク1の着磁対象範囲内における最外周部分において着磁が最適に行われるときの角度とは、サーボゾーン2の最外周部分に形成された凹凸を磁化すべき方向と、当該位置において着磁用磁気ヘッド41によって行われる磁化の方向とが一致するときの角度である。また、磁気ディスク1の着磁対象範囲内における最内周部分において着磁が最適に行われるときの角度とは、サーボゾーン2の最内周部分に形成された凹凸を磁化すべき方向と、当該位置において着磁用磁気ヘッド41によって行われる磁化の方向とが一致するときの角度である。

【0042】このように着磁用磁気ヘッド41の向きを設定することにより、後述するように着磁用磁気ヘッド41を移動させたときに生じる、サーボゾーン2に対する着磁用磁気ヘッド41の向きの変化が最小となる。したがって、後述するように磁気ディスク1を着磁したときに、サーボゾーン2に対する着磁用磁気ヘッド41の角度、すなわちYaw角の変化が最小限に抑えられ、アジマス損失が最小となり、磁気ディスク1が良好に着磁される。

【0043】次に、ステップST2において、着磁対象の磁気ディスク1をディスク回転部31の上部に装着固定し、その後、回転コントローラ32からディスク回転部31へ一定の周期で回転するように信号を送り、磁気ディスク1を一定の周期で回転させる。

【0044】なお、ここでは、磁気ディスク1を一定の周期で回転させるが、磁気ディスク1の回転は、着磁用磁気ヘッド41で着磁する際に線速度が一定となるように、着磁用磁気ヘッド41が磁気ディスク1の内周より30の位置にあるときには速く回転させ、着磁用磁気ヘッド41が磁気ディスク1の外周よりの位置にあるときには遅く回転させるようにしてもよい。このように、線速度が一定になるように磁気ディスク1を回転させた場合には、後述するように着磁用磁気ヘッド41によって磁気ディスク1を着磁する際に、着磁用磁気ヘッド41の磁気ディスク1からの浮上量が常に一定に維持され、より良好に磁気ディスク1を着磁することが可能となる。

【0045】次に、ステップST3において、メモリ54から信号処理回路53へ着磁対象の磁気ディスク1に関するデータを読み込む。ここで、着磁対象の磁気ディスク1に関するデータには、例えば、着磁のために着磁用磁気ヘッド41に供給すべき記録電流の大きさに関する情報や、磁気ディスク1のサーボゾーン2の形状に関する情報や、ヘッド操作ステージ42の動かし方に関する情報等が含まれる。

【0046】次に、ステップST4において、ヘッド操作ステージ42によって着磁用磁気ヘッド41を磁気ディスク1の最外周側のトラック位置に移動させる。このとき、ステージコントローラ43は、着磁用磁気ヘッド

41の磁気ギャップの位置を示す位置データを、A/Dコンバータ53aを介して信号処理回路53に送信し、信号処理回路53は、この位置データをメモリ54に保存する。

【0047】次に、ステップST5において、ステップST3で読み込んだ磁気ディスク1に関するデータに基づいて、着磁用磁気ヘッド41へ供給する記録電流の大きさを設定する。すなわち、このステップST5において、信号処理回路53は、ステップST3で読み込んだ磁気ディスク1に関するデータに基づいて、着磁用磁気ヘッド41に供給する記録電流の大きさを、磁気ディスク1の凸部と凹部の両方を一定の方向に磁化できるような値に設定し、このような記録電流を供給するように指示する信号を、電流発生器51へ送信する。

【0048】次に、ステップST6において、着磁用磁気ヘッド41に対して、磁気ディスク1の凸部と凹部の両方を一定の方向に磁化できるような大きな記録電流を供給する。すなわち、このステップST6において、電流発生器51は、ステップST5で信号処理回路53から送られた信号に基づいて、記録電流を信号増幅回路52に供給し、信号増幅回路52は、このように電流発生器51から供給された記録電流を増幅した上で着磁用磁気ヘッド41に供給する。

【0049】そして、このように着磁用磁気ヘッド41に大きな記録電流を供給することにより、ステップST7に示すように、磁気ディスク1のサーボゾーン2の凸部と凹部の両方を一定の方向に磁化できるような十分に大きな第1の磁場が、着磁用磁気ヘッド41から磁気ディスク1に印加される。

【0050】次に、ステップST8において、上述のような第1の磁場を着磁用磁気ヘッド41によって磁気ディスク1に印加した状態で、着磁用磁気ヘッド41を磁気ディスク1の最外周側のトラック位置から、最内周側のトラック位置まで移動させる。これにより、磁気ディスク1が着磁され、磁気ディスク1の凸部と凹部の両方が一定の方向に磁化される。

【0051】ここで、着磁用磁気ヘッド41は、ヘッド操作ステージ42によって磁気ディスク1の半径方向に直線的に移動させる。このとき、上述したように、サーボゾーン2に対する着磁用磁気ヘッド41の向きの変化が最小となるように、着磁用磁気ヘッド41の向きが設定されているので、サーボゾーン2に対する着磁用磁気ヘッド41の角度、すなわちYaw角の変化は最小限に抑えられる。したがって、このステップST8において、アジマス損失は最小限に抑えられ、良好に着磁処理が行われる。

【0052】そして、ステップST8で磁気ディスク1の凸部と凹部の両方が一定の方向に磁化されたら、次に、ステップST9において、ステップST3で読み込んだ磁気ディスク1に関するデータに基づいて、着磁用

磁気ヘッド41へ供給する記録電流の大きさを新たに設定する。すなわち、このステップST9において、信号処理回路53は、ステップST3で読み込んだ磁気ディスク1に関するデータに基づいて、着磁用磁気ヘッド41に供給する記録電流の大きさを、磁気ディスク1の凸部だけをステップST8で磁化した方向に対して逆方向に磁化するような値に設定し、このような記録電流を供給するように指示する信号を、電流発生器51へ送信する。

【0053】次に、ステップST10において、着磁用磁気ヘッド41に対して、磁気ディスク1の凸部だけをステップST8で磁化した方向に対して逆方向に磁化するような記録電流を供給する。すなわち、このステップST10において、電流発生器51は、ステップST9で信号処理回路53から送られた信号に基づいて、記録電流を信号増幅回路52に供給し、信号増幅回路52は、このように電流発生器51から供給された記録電流を増幅した上で着磁用磁気ヘッド41に供給する。

【0054】ここで、着磁用磁気ヘッド41に供給される記録電流は、磁気ディスク1の凸部だけをステップST8で磁化した方向に対して逆方向に磁化するような記録電流である。したがって、この記録電流は、ステップST6で着磁用磁気ヘッド41に供給された記録電流に対して逆向きに流れ、且つステップST6で着磁用磁気ヘッド41に供給された記録電流よりも小さい電流とされる。

【0055】そして、このように着磁用磁気ヘッド41に記録電流を供給することにより、ステップST11に示すように、磁気ディスク1の凸部だけをステップST8で磁化した方向に対して逆方向に磁化するような第2の磁場が、着磁用磁気ヘッド41から磁気ディスク1に印加される。

【0056】次に、ステップST12において、上述のような第2の磁場を着磁用磁気ヘッド41によって磁気ディスク1に印加した状態で、着磁用磁気ヘッド41を磁気ディスク1の最内周側のトラック位置から、最外周側のトラック位置まで移動させる。これにより、磁気ディスク1が着磁され、磁気ディスク1の凸部だけが、ステップST8で磁化された方向に対して逆方向に磁化される。

【0057】ここで、着磁用磁気ヘッド41は、ステップST8と同様に、ヘッド操作ステージ42によって磁気ディスク1の半径方向に直線的に移動させる。このとき、上述したように、サーボゾーン2に対する着磁用磁気ヘッド41の向きの変化が最小となるように、着磁用磁気ヘッド41の向きが設定されているので、サーボゾーン2に対する着磁用磁気ヘッド41の角度、すなわちYaw角の変化は最小限に抑えられる。したがって、このステップST12において、アジマス損失は最小限に抑えられ、良好に着磁処理が行われる。

【0058】以上のステップにより、磁気ディスク1の凹部及び凸部に対して、磁化方向が互いに逆となるように着磁が行われ、磁気ディスク1にサーボ信号が磁的に書き込まれたこととなる。

【0059】そして、最後にステップST13において、ヘッド操作ステージ42によって着磁用磁気ヘッド41を磁気ディスク1上から退避させると共に、回転コントローラ32からディスク回転部31の回転を停止するように信号を送って磁気ディスク1の回転を停止させた上で、ディスク回転部31から磁気ディスク1を取り外し、着磁処理が完了する。

【0060】なお、以上の説明では、着磁対象の磁気ディスク1を回転型ヘッド用磁気ディスクとしたが、本実施の形態に係る着磁装置及び着磁方法は、直動型のヘッド操作ステージを用いているので、従来の着磁装置及び着磁方法と同様に、直動型ヘッド用磁気ディスクに対しても、良好に着磁処理を行うことができることは言うまでもない。

【0061】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、サーボゾーンの形状が異なる磁気ディスクに対しても、磁気ディスクのサーボゾーンの形状に合うように着磁用磁気ヘッドの向きを変えるだけで、容易に良好な着磁を実現することができる。すなわち、本発明によれば、磁気ディスクのサーボゾーンの形状に左右されことなく、磁気ディスクを良好に着磁することができる。

【0062】特に、本発明に係る磁気ディスクの着磁装置及び着磁方法では、回転型ヘッド用磁気ディスクを良好に着磁できるだけでなく、直動型ヘッド用磁気ディスクであっても良好に着磁することが可能である。

【0063】しかも、本発明では、回転ステージのような高価で複雑な機構が必要なく、安価で簡単な構造の直動ステージだけを用いるので、磁気ディスクの着磁処理の低コスト化を図ることができる。

【0064】また、本発明では、回転ステージのようなサーボゾーンの形状に合わせた特別な着磁用磁気ヘッド走査機構を設ける必要がなく、単に着磁用磁気ヘッドの向きを変えるだけで、様々な種類のサーボゾーン形状に対応することができる。したがって、本発明によれば、様々な種類のサーボゾーン形状に対応することができる汎用性に優れた着磁装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】磁気ディスクの一例を示す平面図である。

【図2】図1に示した磁気ディスクのサーボゾーンを拡大して示す平面図である。

【図3】図2のX-Y線における磁気ディスクの横断面図である。

【図4】本発明を適用した磁気ディスクの着磁装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図5】本発明を適用した磁気ディスクの着磁方法の一例のフローチャートである。

【図6】着磁用磁気ヘッドの移動方向と着磁用磁気ヘッドの向きとが成す角度を示す模式図である。

【図7】回転型ヘッド用磁気ディスクの一例を模式的に示す平面図である。

【図8】直動型ヘッド用磁気ディスクの一例を模式的に示す平面図である。

【図9】従来の着磁処理の様子を示す模式図である。

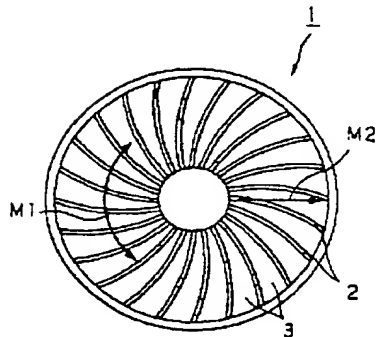
【図10】回転ステージを用いて磁気ディスクを着磁する様子を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1 磁気ディスク
2 サーボゾーン
3 データゾーン

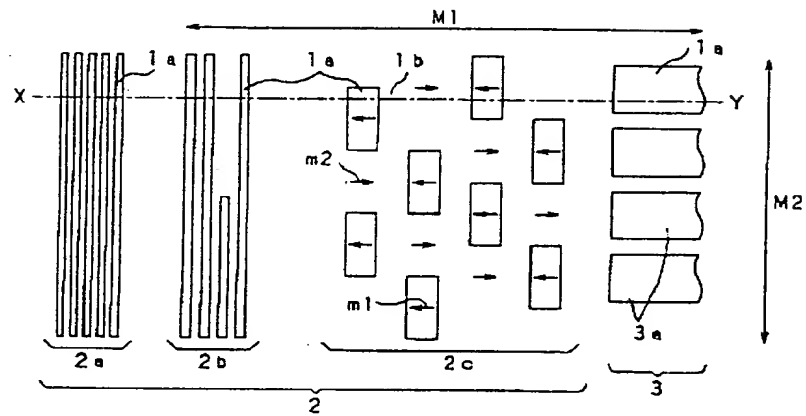
- 4 基板
5 磁性層
30 回転制御部
31 ディスク回転部
32 回転コントローラ
40 ヘッド操作部
41 着磁用磁気ヘッド
42 ヘッド操作ステージ
43 ステージコントローラ
50 信号処理部
51 電流発生器
52 信号増幅回路
53 信号処理回路
54 メモリ

【図1】



磁気ディスクの一例を示す平面図

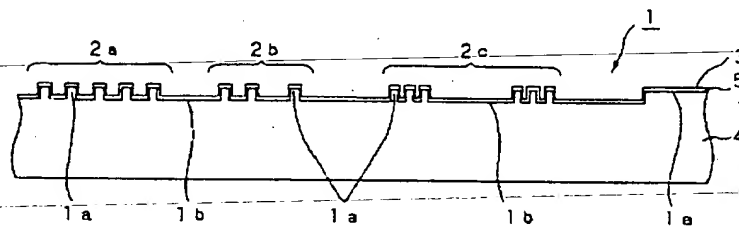
【図2】



- 1 a...凸部
1 b...凹部
2...サーボゾーン
2 a...バースト部
2 b...アドレス部
2 c...ファインパターン部
3...データゾーン
3 a...データトラック部

磁気ディスクのサーボゾーンを拡大して示す平面図

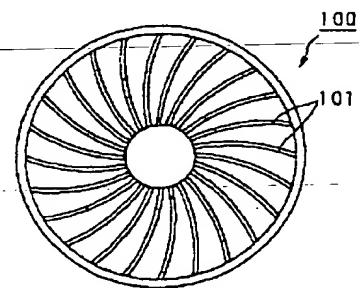
【図3】



- 1...磁気ディスク
4...基板
5...磁性層
1 a...凸部
1 b...凹部
2 a...バースト部
2 b...アドレス部
2 c...ファインパターン部
3 a...データトラック部

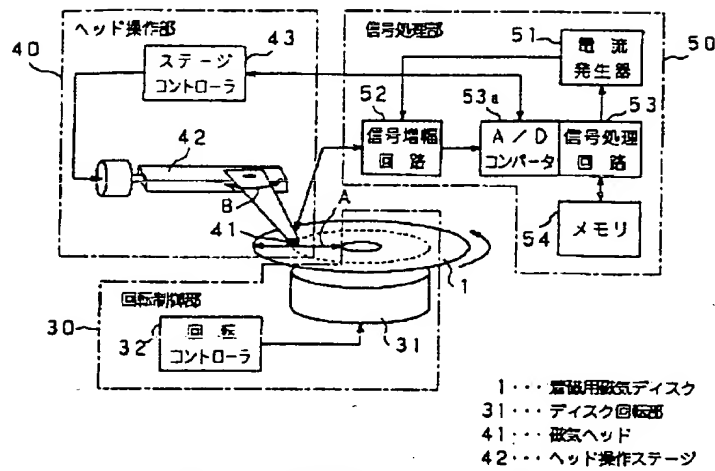
磁気ディスクの断面図

【図7】



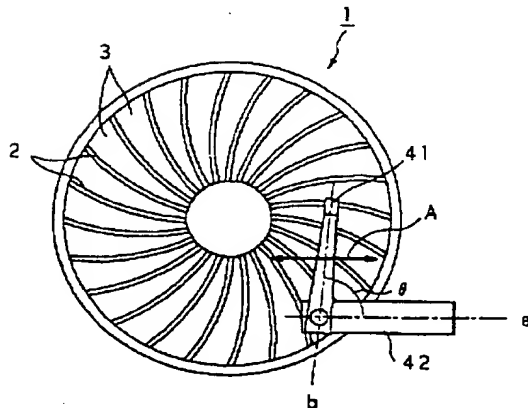
回転型ヘッド用磁気ディスクの一例を示す平面図

【図4】

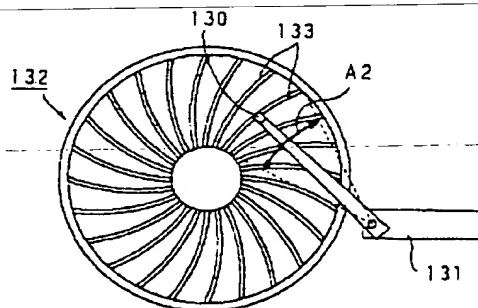


磁気ディスクの着磁装置を模式的に示すブロック図

【図6】

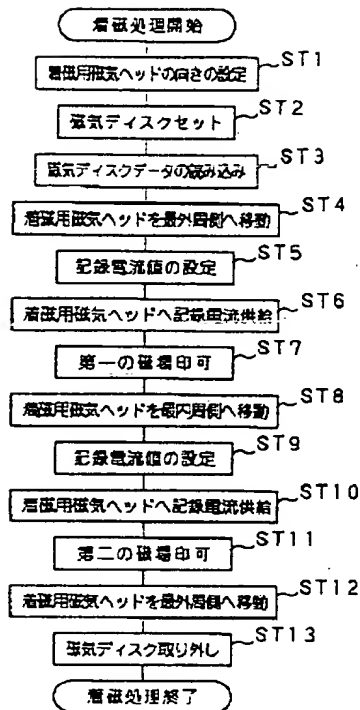
着磁用磁気ヘッドの移動方向と
着磁用磁気ヘッドの向きとが成す角度を示す模式図

【図10】



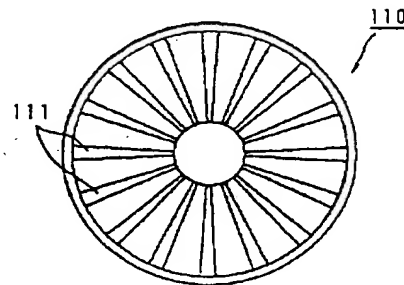
回転ステージを用いて磁気ディスクを着磁する様子を示す模式図

【図5】



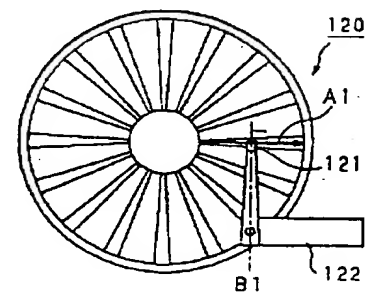
磁気ディスクの着磁方法のフローチャート

【図8】



直動型ヘッド用磁気ディスクの一例を示す平面図

【図9】



従来の着磁処理の様子を示す模式図